

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Т-ОБРАЗНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ТЕРАОММЕТРАХ

Ермошин Н.И., Якимов Е.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д.т.н., профессор кафедры физических методов и приборов контроля качества ТПУ

Широкое распространение получили тераомметры, имеющие схему преобразователя сопротивления в напряжение с обратной шкалой, на основе операционного усилителя (рисунок 1).

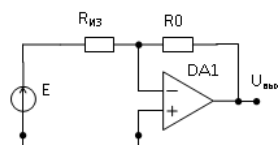


Рис. 1. Преобразователь сопротивления в напряжение с обратной шкалой: DA1 – усилитель постоянного тока (УПТ); E – величина ЭДС источника; $R_{из}$ – измеряемое сопротивление; $R0$ – образцовое сопротивление

Выходное напряжение такого тераомметра равно:

$$U_{вых} = -E \cdot \frac{R0}{R_{из}} \quad (1)$$

Из формулы (1) видно, что чем больше сопротивление $R0$ в цепи обратной связи, тем большее сопротивление возможно измерить. Поэтому для обеспечения малой погрешности тераомметра сопротивление обратной связи необходимо выбирать как можно меньшего номинала.

Теоретически применение Т-образной обратной связи может помочь решить данную проблему (рисунок 2).

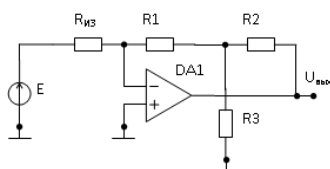


Рис. 2. Преобразователь сопротивления в напряжение с Т-образной обратной связью: $R1$, $R2$, $R3$ – сопротивления Т-образной связи

В этом случае для получения устойчивого полезного сигнала потребуются резисторы с меньшими номиналами. Уравнение преобразования для данной схемы описывается выражением:

$$U_{вых.теор} = -E \cdot \frac{R1 + R2 + \frac{R1 \cdot R2}{R3}}{R_{изм}} = -E \frac{R_{\Sigma}}{R_{изм}}, \quad (2)$$

где R_{Σ} – эквивалентное сопротивление обратной связи УПТ; $U_{вых.теор}$ – теоретическое выходное напряжение преобразователя с Т-образной обратной связью.